



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016023952-0 B1



(22) Data do Depósito: 08/04/2015

(45) Data de Concessão: 20/09/2022

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA RETARDAR O CONSUMO DE ENERGIA PELO PÓS-PROCESSAMENTO DE DADOS DE SENSOR

(51) Int.Cl.: G06F 1/32.

(30) Prioridade Unionista: 15/04/2014 US 14/253,107.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): TERENCE WILLIAM HAMPSON; EVAN ROBERT HILDRETH; BABAK FORUTANPOUR.

(86) Pedido PCT: PCT US2015024917 de 08/04/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/160590 de 22/10/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/10/2016

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA RETARDAR O CONSUMO DE ENERGIA PELO PÓS-PROCESSAMENTO DE DADOS DE SENSOR. Sistemas e métodos para determinação de um nível de bateria de um dispositivo eletrônico e conservação de carga de bateria do dispositivo eletrônico são descritos. O consumo de bateria de um dispositivo eletrônico pode ser reduzido quando o usuário ou o dispositivo ficar ciente através do registro de usuário ou determinar através de previsão que a bateria será exaurida antes do próximo possível ciclo de carga. A redução do consumo de bateria pode ser realizada pelo acesso a um aplicativo exigindo menos consumo de energia e/ou retardando o pós-processamento dos dados de sensor relacionados com esse aplicativo, por exemplo, um aplicativo de câmera. A previsão da vida útil de bateria pode incluir a determinação o tempo até a próxima carga de bateria esperada e o retardo do processamento de dados de sensor até que o dispositivo eletrônico seja conectado e esteja carregando ou tenha alcançado um nível de carga predeterminado.

"SISTEMA E MÉTODO PARA RETARDAR O CONSUMO DE ENERGIA PELO PÓS-PROCESSAMENTO DE DADOS DE SENSOR"

Fundamentos

Campo da Invençao

[0001] Os sistemas e métodos descritos aqui se referem geralmente à preservação de carga de bateria e, particularmente, ao retardo do consumo de energia de um dispositivo eletrônico para um momento futuro pelo pós-processamento de dados de sensor.

Descrição da Técnica Relacionada

[0002] No desenvolvimento de tecnologia rápido atual para o setor de telefonia móvel, a experiência de usuário e vida útil de bateria são duas das mais importantes métricas de um dispositivo eletrônico, por exemplo, um telefone móvel. Alguns aplicativos rodam em um dispositivo eletrônico, por exemplo, aplicativos de câmera, e podem exaurir rapidamente a carga da bateria. A exaustão da carga de bateria pode resultar na falha do dispositivo eletrônico, que pode ser uma inconveniencia para o usuário. O gerenciamento ativo do consumo de energia de um acessório ou aplicativo pode agregar valor ao sistema pela contribuição para uma vida útil de bateria mais longa através do uso mais inteligente dos acessórios. Adicionalmente, pela personalização da resposta de um dispositivo móvel com base em um método ou sistema mais ciente de contexto o dispositivo pode distribuir uma experiência de usuário mais atrativa.

Sumário

[0003] Os sistemas, métodos e dispositivos da descrição possuem, cada um, vários aspectos inovadores, nenhum dos quais é responsável sozinho pelos atributos desejáveis descritos aqui. As combinações das inovações, aspectos e características descritos aqui podem ser

incorporadas em várias modalidades dos sistemas, métodos e dispositivos e tais combinações não estão limitadas pelos exemplos das modalidades descritas aqui.

[0004] As modalidades e inovações descritas aqui se referem a sistemas e métodos que podem ser rodados em um processador para um dispositivo eletrônico para retardar o consumo de bateria quando o usuário ou o dispositivo ficar ciente de que a bateria será exaurida antes do próximo possível ciclo de carga. O retardo do consumo de bateria para um momento posterior pode ser realizado pelo acesso a um aplicativo que exige menos consumo de energia e/ou retardando o pós-processamento dos dados de sensor relacionado com esse aplicativo, por exemplo, um aplicativo de captura de imagem ou vídeo ou um aplicativo de áudio. Aspectos da descrição também se referem à previsão da vida útil da bateria de um dispositivo eletrônico. A previsão da vida útil da bateria pode incluir a determinação do momento para a próxima carga de bateria esperada e o retardo do processamento de dados de sensor até que o dispositivo eletrônico seja conectado a uma tomada e esteja carregando ou tenha alcançado um nível de carga predeterminado. Outros aspectos da descrição referem-se ao processo, aplicativos, demonstrações e bibliotecas que podem ser modificados dependendo do modo de operação do dispositivo eletrônico.

[0005] Como discutido abaixo, algumas modalidades incorporam uma tabela de consulta para controlar qual aplicativo é lançado quando o usuário seleciona o ícone de aplicativo. Uma pessoa versada na técnica apreciará que outras modalidades podem ser utilizadas para controlar qual aplicativo é lançado para uma determinada condição de vida útil de bateria.

[0006] Uma inovação se refere a sistemas e métodos para a redução de consumo de energia de um

dispositivo eletrônico quando um usuário ou dispositivo sabe que a bateria será exaurida antes do próximo possível ciclo de carga. Por exemplo, alguns métodos para se reduzir o consumo de bateria podem incluir a determinação de se uma versão totalmente carregada ou de energia reduzida de um aplicativo está sendo rodada e/ou retardando o pós-processamento dos dados de sensor para um momento no qual a conservação de energia não seja um problema.

[0007] Um aspecto se refere a um sistema para o retardo do consumo de energia de um dispositivo eletrônico. O sistema inclui um componente de memória configurado para armazenar dados de sensor e um processador acoplado ao componente de memória. O processador é configurado para recuperar os dados de sensor a partir do componente de memória e realizar o processamento dos dados de sensor em pelo menos dois modos de operação incluindo um modo de operação de energia normal e processamento de dados de sensor e um modo de operação de baixa energia e processamento de dados de sensor, o modo de operação de baixa energia consumindo menos energia do que o modo de operação de energia normal. O sistema também inclui um módulo de controle armazenado no componente de memória. O módulo de controle inclui instruções configuradas para operar o processador para determinar uma condição de energia baixa que é baseada em pelo menos um dentre um nível de carga de bateria limite abaixo do qual o dispositivo eletrônico entrará no modo de operação de baixa energia ou um tempo limite depois do qual o dispositivo entrará no modo de operação de baixa energia e operará o dispositivo no modo de operação de baixa energia com base no fato de a condição de baixa energia ocorrer. A operação do dispositivo no modo de operação de baixa energia inclui o armazenamento de dados de sensor no componente de memória

e realizando menos processamento dos dados de sensor do que quando o dispositivo é operado no modo de operação de energia normal. O sistema inclui adicionalmente um dispositivo de criação de imagem em comunicação com o processador e configurado para gerar dados de imagem, o dispositivo de criação de imagem incluindo pelo menos um sensor de criação de imagem. O módulo de controle é adicionalmente configurado para aceitar as preferências de usuário para um modo de operação de baixa energia do dispositivo eletrônico. O módulo de controle é adicionalmente configurado para, quando no modo de operação de baixa energia, armazenar os dados de sensor no componente de memória para processamento posterior. O módulo de controle é adicionalmente configurado para armazenar os dados de sensor para o pós-processamento de alta qualidade retardado durante um ciclo de carregamento posterior do dispositivo eletrônico. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para uma câmera de campo de luz ou plenoptic. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para uma câmera estereoscópica. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de monitor de frequência cardíaca. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de áudio. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para um dispositivo móvel.

[0008] Em outro aspecto, um método para retardar o consumo de energia de um dispositivo eletrônico inclui as etapas de armazenamento de dados de sensor em um componente de memória do dispositivo eletrônico, recuperando os dados de sensor do componente de memória e realizando o processamento dos dados de sensor em pelo menos dois modos

de operação incluinod um modo de operação de energia normal de processamento de dados de sensor e um modo de operação de baixa energia de processamento de dados de sensor, o modo de operação de energia baixa consumindo menos energia que a operação de energia normal, determinando uma condição de baixa energia que é baseada em pelo menos um dentre um nível de carga de bateria limite abaixo do qual o dispositivo eletrônico entrará no modo de operação de baixa energia ou um tempo limite depois do qual o dispositivo entrará no modo de operação de baixa energia, e operando o dispositivo no modo de operação de baixa energia com base no fato de se a condição de baixa energia ocorre. A operação do dispositivo no modo de operação de baixa energia pode incluir o armazenamento de dados de sensor no componente de memória e realizando menos processamento de dados de sensor do que quando o dispositivo é operado no modo de operação de energia normal. O método pode incluir também a etapa de aceitação de preferências de usuário para um modo de operação de baixa energia do dispositivo eletrônico. O método pode incluir adicionalmente a etapa de armazenamento de dados de sensor no componente de memória para o pós-processamento posterior durante a operação de baixa energia do dispositivo eletrônico. O método pode incluir adicionalmente a etapa de armazenamento dos dados de sensor no componente de memória do dispositivo eletrônico para o pós-processamento retardado durante um ciclo de carregamento posterior do dispositivo eletrônico. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para uma câmera de campo de luz ou plenoptic. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para uma câmera estereoscópica. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de monitoramento

de frequência cardíaca. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de áudio. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para um dispositivo móvel.

[0009] Em outra modalidade, um aparelho para retardar o consumo de energia de um dispositivo eletrônico pode incluir meios para o armazenamento de dados de sensor, meios para a recuperação de dados de sensor do componente de memória e realização do processamento de dados de sensor em pelo menos dois modos operacionais incluindo um modo de operação de energia normal e processamento de dados de sensor e um modo de operação de energia baixa e processamento de dados de sensor, o modo de operação de baixa energia consumindo menos energia do que o modo de operação de energia normal, meios para determinar uma condição de baixa energia que é baseada em pelo menos um dentre um nível de carga de bateria limite abaixo do qual o dispositivo eletrônico entrará no modo de operação de baixa energia ou um momento limite após o qual o dispositivo entrará no modo de operação de energia baixa, e meios para operar o dispositivo no modo de operação de baixa energia com base no fato de se a condição de baixa energia ocorre.

[0010] Em outro aspecto, um meio legível por computador não transitório armazena instruções que, quando executadas, fazem com que pelo menos um processador de computador físico realize um método de retardo de operação de energia de um dispositivo eletrônico. O método pode incluir as etapas de armazenamento de dados de sensor em um componente de memória do dispositivo eletrônico, a recuperação de dados de sensor do componente de memória e realização do processamento de dados de sensor em pelo menos dois modos de operação incluindo um modo de operação de energia normal de processamento de dados de sensor e um

modo de operação de baixa energia de processamento de dados de sensor, o modo de operação de baixa energia consumindo menos energia do que o modo de operação de energia normal, determinando uma condição de baixa energia que é baseada em pelo menos um entre um nível de carga de bateria limite abaixo do qual o dispositivo eletrônico entrará no modo de operação de baixa energia e um momento limite depois do qual o dispositivo entrará no modo de operação de baixa energia, e operando o dispositivo no modo de operação de baixa energia com base no fato de se a condição de baixa energia ocorre. A operação no modo de operação de baixa energia pode incluir o armazenamento de dados de sensor no componente de memória e realizando menos processamento dos dados de sensor do que quando o dispositivo é operado no modo de operação de energia normal. O método pode incluir adicionalmente a aceitação das preferências de usuário para o modo de operação de baixa energia do dispositivo eletrônico. O método pode incluir adicionalmente o armazenamento dos dados de sensor no componente de memória para processamento posterior. O método pode incluir adicionalmente o armazenamento de dados de sensor no componente de memória para o pós-processamento de alta qualidade retardado durante um ciclo de carga posterior do dispositivo eletrônico. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera para uma câmera de campo de luz ou plenoptic. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de câmera estereoscópica. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de monitoramento de frequência cardíaca. O modo de operação de baixa energia pode incluir a operação de um aplicativo de áudio.

Breve Descrição dos Desenhos

[0011] Os aspectos descritos serão doravante descritos em conjunto com os desenhos em anexo, fornecidos para ilustrar e não limitar os aspectos descritos, onde designações similares se referem a elementos similares.

[0012] A figura 1 é um diagrama em bloco apresentando um sistema implementando alguns dos elementos operacionais para reduzir o consumo de energia de um dispositivo eletrônico.

[0013] A figura 2 é um fluxograma ilustrando um processo para reduzir o consumo de energia de um dispositivo eletrônico pelo pós-processamento de dados de sensor.

[0014] A figura 3 é um exemplo de uma interface de usuário apresentando o processamento parcial e o processamento retardado de dados de imagem para reduzir o consumo de energia.

[0015] A figura 4 é um fluxograma ilustrando um processo para a redução do consumo de energia de um dispositivo eletrônico pelo pós-processamento de dados de sensor.

[0016] A figura 5 é um exemplo de uma interface de usuário ilustrando uma modalidade de uma galeria de fotos de um dispositivo eletrônico implementando o pós-processamento retardado dos dados de sensor.

[0017] A figura 6 é um exemplo de uma tubulação de processamento de imagem que pode ser implementada encurtada por um dispositivo eletrônico possuindo uma câmera que pode operar em um modo de energia regular ou baixa.

Descrição Detalhada

[0018] A exaustão da carga de bateria pode ser um problema ou inconveniencia para um usuário de um dispositivo eletrônico. Às vezes, circunstâncias podem

impedir um usuário de recarregar a tempo o dispositivo eletrônico, por exemplo, quando o usuário está viajando ou longe de uma estação de carregamento. O uso prolongado do dispositivo eletrônico sem acesso a instalações de carregamento pode resultar na exaustão da bateria antes de o usuário poder recarregar o dispositivo. Os métodos e sistemas discutidos abaixo fornecem soluções para a redução ou retardo do consumo de bateria em vista da temporização antecipada do próximo ciclo de carga possível.

[0019] Em algumas modalidades, um dispositivo pode incluir um processo de retardo de consumo de energia que pode incluir um estágio de configuração e um estágio de funcionamento. No estágio de configuração, o dispositivo pode fornecer uma interface que recebe uma seleção de usuário da qual os acessórios podem ser limitados se a bateria estiver com pouca carga. Adicionalmente, durante o estágio de configuração, a interface de usuário do dispositivo pode permitir que o dispositivo receba uma seleção de usuário de um limite além do qual o dispositivo entra em um modo de baixa energia. Durante o estágio de funcionamento, o dispositivo eletrônico foi instruído (ou configurado) para entrar em um modo de baixa energia. No modo de baixa energia, o dispositivo pode ser configurado para limitar as características e/ou funcionalidade disponíveis, rodar aplicativos de baixa energia alternativos, ajustar quais as bibliotecas que serão acessadas, modificar outras funções de processamento incluindo o processamento de fundo (por exemplo, demonstrações), ou ajustar qualquer outra função rodando no momento em um processador do dispositivo. Em algumas modalidades, um processador do dispositivo eletrônico pode ser instruído (ou configurado) para retardar o pós-

processamento dos dados de sensor até um momento no qual a bateria seja recarregada.

[0020] É notado também que os exemplos podem ser descritos como um processo, que é apresentado como um fluxograma, um diagrama de fluxo, um diagrama de estado finito, um diagrama de estrutura ou um diagrama em bloco. Apesar de um fluxograma poder descrever as operações como um processo sequencial, muitas das operações podem ser realizadas em paralelo, ou simultaneamente, e o processo pode ser repetido. Adicionalmente, a ordem das operações pode ter nova disposição. Um processo é encerrado quando suas operações são completadas. Um processo pode corresponder a um método, uma função, um procedimento, uma sub-rotina, um subprograma, etc. Quando um processo corresponde a uma função de software, sua terminação corresponde a um retorno da função para a função de chamada ou função principal.

[0021] As modalidades podem ser implementadas em Sistema em Chip (SoC) ou hardware externo, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Os versados na técnica compreenderão que a informação e os sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[0022] Na descrição a seguir, detalhes específicos são fornecidos para fornecer uma compreensão profunda dos exemplos. No entanto, será compreendido pelos versados na técnica que os exemplos podem ser praticados

sem esses detalhes específicos. Por exemplo, os componentes/dispositivos elétricos podem ser ilustrados em diagramas em bloco a fim de não obscurecer os exemplos com detalhes desnecessários. Em outros casos, tais componentes, outras estruturas e técnicas podem ser ilustradas em detalhes para explicar adicionalmente os exemplos.

Visão Geral do Sistema

[0023] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de gerenciamento de energia 100 configurado para estimar o consumo de energia de um dispositivo eletrônico e implementar as estratégias de redução de energia com base no consumo de energia estimado ou nível de bateria restante. A modalidade ilustrada não deve ser limitadora, mas é ilustrativa de determinados componentes em algumas modalidades. O sistema de gerenciamento de energia 100 pode incluir uma variedade de outros componentes para outras funções que não são ilustrados por motivos de clareza dos componentes ilustrados.

[0024] O sistema de gerenciamento de energia 100 pode incluir um dispositivo de criação de imagem 110 e um monitor eletrônico 130. Determinadas modalidades do monitor eletrônico 130 pode ser qualquer tecnologia de monitor de painel plano, por exemplo, uma tela de LED, LCD, plasma ou projeção. O monitor eletrônico 130 pode ser acoplado a um processador 120 para receber informação para exibição visual para um usuário. Tal informação pode incluir, mas não está limitada, representações visuais dos arquivos armazenados em uma localização de memória, aplicativos de software instalados no processador 120, interfaces de usuário, e objetos de conteúdo acessíveis por rede.

[0025] O dispositivo de criação de imagem 110 pode incluir um ou uma combinação de sensores de criação de imagem. O processador 120 do sistema de gerenciamento de

energia 100 também pode ser acoplado a, em comunicação de dados com, o dispositivo de criação de imagem 110. O sistema de gerenciamento de energia 100 também pode incluir uma memória de trabalho 135 e uma memória de programa 140 também em comunicação com o processador 120. O sistema de gerenciamento de energia 100 pode ser um dispositivo móvel, por exemplo, um dispositivo sem fio portátil incluindo, mas não limitado a, um computador tablet, um computador laptop, ou um telefone celular (por exemplo, um smartphone).

[0026] Em algumas modalidades, o processador 120 pode ser uma unidade de processamento de finalidade geral, ou em algumas modalidades o processador 120 pode ser especialmente projetado para aplicativos de gerenciamento de energia ou processamento de imagem para um dispositivo eletrônico portátil. Em algumas modalidades, o processador 120 pode incluir um processador de sinal de imagem (ISP) utilizado para processamento digital dos dados de imagem em câmeras digitais, telefones móveis, ou outros dispositivos possuindo uma câmera. Como ilustrado, o processador 120 é conectado a, e em comunicação de dados com, a memória de programa 140 e uma memória de trabalho 135. Em algumas modalidades, a memória de trabalho 135 pode ser incorporada no processador 120, por exemplo, memória temporária. A memória de trabalho 135 também pode ser um componente separado do processador 120 e acoplado ao processador 120, por exemplo, um ou mais componentes RAM ou DRAM. Em outras palavras, apesar de a figura 1 ilustrar dois componentes de memória, incluindo componente de memória 140 compreendendo vários módulos e uma memória separada 135 compreendendo uma memória de trabalho, os versados na técnica reconhecerão várias modalidades utilizando diferentes arquiteturas de memória. Por exemplo, um desenho pode utilizar ROM ou memória RAM estática para o armazenamento das instruções de

processador implementando os módulos contidos na memória 140. As instruções de processador podem então ser carregadas na RAM para facilitar a execução pelo processador. Por exemplo, a memória de trabalho 135 pode ser uma memória RAM, com instruções carregadas na memória de trabalho 135 antes da execução pelo processador 120.

[0027] Na modalidade ilustrada, a memória de programa 140 armazena um módulo de captura de imagem 145, um módulo de determinação de nível de bateria 150, um módulo de determinação pós-processamento 155, um módulo de aplicativo de baixa energia 160, sistema operacional 165, e um módulo de interface de usuário 170. Esses módulos podem incluir instruções que configuram o processador 120 para realizar várias tarefas de gerenciamento de dispositivo e processamento de imagem. A memória de programa 140 pode ser qualquer meio de armazenamento legível por computador adequado, por exemplo, um meio de armazenamento não transitório. A memória de trabalho 135 pode ser utilizada pelo processador 120 para armazenar um conjunto de trabalho de instruções de processador contidas nos módulos de memória 140. Alternativamente, a memória de trabalho 135 também pode ser utilizada pelo processador 120 para armazenar dados dinâmicos criados durante a operação do sistema de gerenciamento de energia 100.

[0028] Como mencionado acima, o processador 120 pode ser configurado por vários módulos armazenados na memória 140. Em outras palavras, o processo 120 pode rodar instruções armazenadas nos módulos na memória 140. O módulo de controle de captura de imagem 145 pode incluir instruções que configuram o processador 120 para obter imagens a partir do dispositivo de criação de imagem. Portanto, o processador 120, juntamente com o módulo de controle de captura de imagem 145, o dispositivo de criação

de imagem 110, e a memória de trabalho 134, representam um meio de obtenção de dados de sensor de imagem.

[0029] Ainda com referência à figura 1, a memória 140 também pode conter módulo de determinação de nível de bateria 150. O módulo de determinação de nível de bateria 150 pode incluir instruções que configuram o processador 120 para determinar uma quantidade de carga restando no dispositivo eletrônico, como será descrito em maiores detalhes abaixo. Portanto, o processador 120, juntamente com o módulo de determinação de nível de bateria 150 e a memória de trabalho 135, representam um meio de estimativa de quantidade de nível de bateria ou carga restando em uma bateria de um dispositivo eletrônico.

[0030] A memória 140 também pode conter o módulo de determinação pós-processamento 155. O módulo de determinação de pós-processamento 155 pode incluir instruções que configuram o processador 120 para realizar o pós-processamento limitado ou retardar o pós-processamento de dados de imagem adquiridos com base na quantidade de carga de bateria restando. Por exemplo, se uma carga de bateria restando for inferior a um nível limítrofe predeterminado, ou um limite que é determinado durante a operação, (por exemplo, um limite dinamicamente determinado), o processador 120 pode ser instruído pelo módulo de determinação de pós-processamento 155 para retardar as funções de pós-processamento, por exemplo, filtragem demosaic robusta, estabilização de movimento, correção de tom de pele, etc. Portanto, o processador 120, juntamente com o módulo de determinação de nível de bateria 150, o módulo de determinação pós-processamento 155, e memória de trabalho 135 representam um meio para determinação de quais funções de pós-processamento aplicar a uma imagem adquirida e quando aplicar tais funções. Em

algumas modalidades, um limite dinamicamente determinado pode ser determinado com base em um ou mais fatores, por exemplo, mas não limitado à taxa de exaustão de bateria, a velocidade na qual a bateria se exauriu durante a utilização anterior, e/ou quais outros processos estão rodando no dispositivo eletrônico ou processador. Tais limites podem ser dinamicamente determinados para o pós-processamento limitado ou pós-processamento retardado, ou outros processos e/ou funcionalidade descritos aqui.

[0031] A memória 140 também pode conter um módulo de aplicativo de baixa energia 160. O módulo de aplicativo de baixa energia 160 ilustrado na figura 1 pode incluir instruções que configuram o processador 120 para comutar de um aplicativo que consome uma grande quantidade de energia para um aplicativo que consome uma quantidade baixa de energia com base na carga de bateria restante. Algumas modalidades incorporam a informação, por exemplo, na tabela de consulta, em um arquivo, uma base de dados, ou em outro hardware ou componente de armazenamento de software (todos os ditos componentes referidos como uma tabela de consulta para facilitar a referência) para controlar qual aplicativo é lançado quando o usuário seleciona o ícone de aplicativo. Em outras modalidades, um processo em andamento pode utilizar uma propriedade do sistema para identificar se opera em um modo de baixa energia ou em um modo regular. A propriedade do sistema pode incluir informação sobre o nível atual da bateria, por exemplo. O processo pode incluir um argumento que poderia ser passado para determinar o modo de operação. Em algumas modalidades, se uma carga de bateria restante for inferior a um nível limite predeterminado, o processador 120 pode ser instruído pelo módulo de aplicativo de baixa energia 160 a acessar a informação armazenada na tabela de consulta que controla se

um aplicativo de baixa energia ou energia total é lançado quando o usuário seleciona o ícone de aplicativo, e lança o aplicativo adequado. Portanto, o processador 120, juntamente com o módulo de determinação de nível de bateria 150, o módulo de aplicativo de baixa energia 160, e a memória de trabalho 135 representam um meio de determinação de se lança um aplicativo de baixa energia ou energia total.

[0032] A memória 140 também pode conter o módulo de interface de usuário 170. O módulo de interface de usuário 170 ilustrado na figura 1 pode incluir instruções que configuram o processador 120 para fornecer uma coleção de objetos em exibição e controles suaves que permitem que o usuário interaja com o dispositivo. Um módulo de sistema operacional 165 também pode residir na memória 140 e operar com o processador 120 para gerenciar a memória e os recursos de processamento do sistema 100. Por exemplo, o sistema operacional 165 pode incluir acionadores de dispositivo para gerenciar recursos de hardware, por exemplo, o monitor eletrônico 130 ou o dispositivo de criação de imagem 110. Em algumas modalidades, as instruções contidas no módulo de determinação de nível de bateria 150 e o módulo de determinação de pós-processamento 155 podem não interagir com esses recursos de hardware diretamente, mas, em vez disso, interagir através de sub-rotinas padrão ou APIs localizadas no sistema operacional 165. Instruções dentro do sistema operacional 165 podem, então, interagir diretamente com esses componentes de hardware.

[0033] O processador 120 pode escrever dados no módulo de armazenamento 125. Enquanto o módulo de armazenamento 125 é representado graficamente como um acionador de disco tradicional, os versados na técnica

compreenderão que múltiplas modalidades podem incluir um dispositivo armazenador com base em disco ou um dentre vários outros tipos de meios de armazenamento, incluindo um disco de memória, acionador USB, flash drive, meio de armazenamento conectado remotamente, acionador de disco virtual, ou similar.

[0034] Apesar de a figura 1 apresentar um dispositivo compreendendo componentes separados para incluir um processador, dispositivo de criação de imagem, monitor eletrônico, e memória, os versados na técnica reconhecerão que esses componentes separados podem ser combinados em uma variedade de formas para alcançar os objetivos particulares do desenho. Por exemplo, em uma modalidade alternativa, os componentes de memória podem ser combinados com os componentes de processador para economizar custos e aperfeiçoar o desempenho.

[0035] Adicionalmente, apesar de a figura 1 ilustrar dois componentes de memória, incluindo o componente de memória 140 compreendendo vários módulos e uma memória separada 135 compreendendo uma memória de trabalho, os versados na técnica reconhecerão várias modalidades utilizando diferentes arquiteturas de memória. Por exemplo, um desenho pode utilizar memória ROM ou RAM estática para o armazenamento de instruções de processador implementando os módulos contidos na memória 140. Alternativamente, as instruções de processador podem ser lidas na inicialização do sistema a partir de um dispositivo de armazenamento em disco que é integrado ao sistema de gerenciamento de energia 100 ou conectado através de uma porta de dispositivo externa. As instruções de processador podem então ser carregadas na RAM para facilitar a execução pelo processador. Por exemplo, a memória de trabalho 135 pode ser uma memória RAM, com

instruções carregadas na memória de trabalho 135 antes da execução pelo processador 120.

Visão Geral do Método

[0036] Determinada funcionalidade dos exemplos das modalidades descritas aqui se refere a quanto tempo a carga da bateria de um dispositivo eletrônico durará e a partir dessa previsão, realizar as funções totais ou limitadas no dispositivo eletrônico, por exemplo, o lançamento e funcionamento de um aplicativo com energia baixa ou total ou a realização de pós-processamento total ou limitado dos dados de sensor, por exemplo, imagens. Os exemplos podem ser descritos como um processo, que pode ser apresentado como um fluxograma, um diagrama de fluxo, um diagrama ade estado finito, um diagrama de estrutura, ou um diagrama em bloco. Apesar de um fluxograma poder descrever as operações como um processo sequencial, muitas das operações podem ser realizadas em paralelo, ou simultaneamente, e o processo pode ser repetido. Adicionalmente, a ordem das operações pode ser modificada. Um processo é encerrado quando suas operações são completadas. Um processo pode corresponder a um método, uma função, um procedimento, uma sub-rotina, um subprograma, etc. Quando um processo corresponde a uma função de software, sua terminação corresponde a um retorno da função para a função de chamada ou função principal.

[0037] A figura 2 ilustra uma modalidade de um processo 200 para configurar um dispositivo eletrônico em um modo de operação de baixa energia ou de energia total ou normal que pode ser implementado em um ou mais dos módulos apresentados na figura 1. O modo de operação de baixa energia consome de forma desejável menos energia do que o modo de operação de energia normal. O dispositivo eletrônico pode ser um dispositivo de comunicação portátil,

por exemplo, um telefone celular ou "smartphone", ou um assistente de dados pessoal móvel (PDA) incluinod um computador tablet. Em alguns exemplos, o processo 200 pode ser rodado em um processador, por exemplo, o processador 120 (figura 1), e em outros componentes ilustrados na figura 1 que são armazenados na memória 140 ou que são incorporados em outro hardware ou software. O processo de configuração 200 começa no bloco inicial 202 e transita para o bloco 204 onde o usuário primeiro indica uma ou mais preferências de operação de baixa energia. Em algumas modalidades, o usuário pode selecionar quais acessórios do dispositivo eletrônico podem ser limitados durante uma operação de baixa energia. Por exemplo, o usuário pode indicar que o pós-processamento dos dados de sensor, por exemplo, dados de câmera adquiridos por um dispositivo de criação de imagem, por exemplo, o dispositivo de criação de imagem 110 (figura 1) do dispositivo eletrônico, pode ser retardado se o dispositivo estiver em um modo de operação de baixa energia. Em outro exemplo, o usuário pode indicar que um aplicativo de baixa energia por exemplo, um jogo com menos intensidade de gráficos, pode ser lançado durante um modo de operação de baixa energia em vez do jogo total ou uma versão com mais gráficos. Em outras modalidades, o dispositivo eletrônico pode, por definição, rodar aplicativos e processos de baixa energia. Nessa implementação, o usuário pode selecionar quais aplicativos, acessórios ou processos serão rodados em um modo de energia alta ou regular. Por exemplo, o usuário pode indicar que o pós-processamento total de uma imagem é desejável pela seleção de um ícone de imagem ou texto exibido em uma galeria de fotos (como ilustrado na figura 5 e discutido em maiores detalhes abaixo). O processo 200 então transita para o bloco 206, onde o usuário indica um limite além do

qual o dispositivo terá entrado em um modo de "energia usável apesar de baixa". Em algumas modalidades, o limite pode ser um limite de nível de bateria. O usuário pode indicar, através de uma seleção, um limite de nível de bateria abaixo do qual o dispositivo entra em um modo de operação de baixa energia. Em algumas modalidades, o limite de nível de bateria pode ser de 30% da carga de bateria, 25% da carga de bateria, 20% da carga de bateria, ou qualquer outro percentual de carga de bateria limite definido pelo usuário. Em outras modalidades, o usuário pode indicar um limite de tempo. Um limite de tempo pode representar a quantidade mínima de tempo pela qual o dispositivo deve continuar a funcionar com utilização de energia atual. Por exemplo, o usuário pode indicar que o dispositivo precisa operar na utilização de energia atual por um tempo especificado para acomodar os planos de percurso do usuário, por exemplo, o percurso aéreo. Em outro exemplo, o usuário pode indicar que o dispositivo precisa operar na utilização de energia atual por um tempo especificado para acomodar a utilização do dispositivo enquanto o usuário está em um encontro de negócios. Em outro exemplo, o usuário pode indicar um limite de tempo quando o usuário está em um parque temático e deseja poder utilizar o dispositivo para tirar fotos ou fazer vídeo por uma duração de tempo especificada. Uma vez que o usuário indicou um limite, nível de bateria ou tempo ou ambos, o processo 200 transita para o bloco 208 e termina.

[0038] Depois de o estágio de configuração estar completo, por exemplo, quando o processo 200 está completo, em algumas modalidades, o dispositivo pode rodar um processo de determinação de nível de bateria, por exemplo, o processo 300 ilustrado na figura 3. O processo 300 pode ser utilizado em algumas modalidades para estimar a

quantidade de vida de bateria restando em um dispositivo eletrônico ou prever por quanto tempo a carga da bateria de um dispositivo eletrônico durará. Essa previsão pode ser baseada em dados representando a utilização histórica e carregando padrões do dispositivo eletrônico ou de indicações de localização ou outros fatores. Em alguns exemplos, o processo 300 pode ser rodado em um processador, por exemplo, o processador 120 (figura 1), e em outros componentes ilustrados na figura 1 que são armazenados na memória 140 ou que são incorporados em outro hardware ou software. O processo de determinação de nível de bateria 300 começa no bloco inicial 302 e transita para o bloco 304 onde uma decisão é feita quando ao nível de carga de bateria do dispositivo eletrônico. Se o nível de bateria estiver baixo, como definido por um limite definido por usuário estabelecido durante o processo de configuração 200, o processo 300 transita para o bloco 310, onde o dispositivo entra em um modo de "energia usável a despeito de estar baixa". Nesse modo, as características ou aplicativos podem ser limitados ou desativados, como identificado pelo usuário no processo de configuração 200, descrito acima. Detalhes adicionais da operação do dispositivo durante um modo de baixa energia serão discutidos abaixo. O processo 300 então transita para o bloco 314 e termina.

[0039] Se o nível de bateria não for baixo, como definido por um limite definido pelo usuário, ou um limite determinado dinamicamente, o processo 300 transita para o bloco 306, onde o dispositivo prevê se exaurirá a bateria antes da próxima carga. Por exemplo, se o usuário carregar normalmente o dispositivo às 7 da noite e o horário atual for 1 da tarde com 30% de carga de bateria restando, o dispositivo pode determinar, com base nos registros de

histórico de utilização do dispositivo, que o dispositivo terá exaurido a bateria antes do próximo ciclo de carga quando operando no modo de utilização de energia atual, total. Se isso for verdade, o processo 300 transita para ao bloco 310 onde, como discutido acima, o dispositivo entra em um modo de "energia utilizável a despeito de estar baixa" e desativa determinados acessórios ou processos com base nas preferências de usuário ou configurações do dispositivo, como será discutido abaixo. O processo 300 então transita para o bloco 314 e pode encerrar.

[0040] Se o dispositivo previr que não estará sem bateria antes do próximo ciclo de carga antecipado, o processo 300 transita para o bloco 308, onde uma determinação é feita quanto ao fato de o usuário ter especificado que mais longo do que o normal até o próximo ciclo de carregamento. Por exemplo, se o usuário estiver viajando e selecionar um limite de tempo maior no estágio de configuração destacado no processo 200 e/ou uma leitura GPS do dispositivo eletrônico indicar que o dispositivo eletrônico está longe da área de residência, o dispositivo pode exaurir a bateria antes do próximo ciclo de carga. Em algumas modalidades, a determinação de um nível de bateria e utilização de energia pode incluir a determinação da utilização histórica de energia ou utilização atual de energia (por exemplo, se o usuário estiver tirando muitas fotos em um curto espaço de tempo). Se isso for verdadeiro, o processo 300 transita para o bloco 310, onde, como discutido acima, o dispositivo entra em um modo de "energia utilizável a despeito de estar baixa" e desativa determinados acessórios ou processos com base nas preferências de usuário ou configurações de dispositivo, como será discutido abaixo. O processo 300 então transita para o bloco 314 e pode ser encerrado.

[0041] Se o usuário não tiver especificado que será maior do que o normal até o próximo ciclo de carga e o dispositivo não determinar que será mais longo do que o normal até o próximo ciclo de carga, o processo 300 transita para o bloco 312 onde o dispositivo entra ou permanece em um modo de energia total. No modo de energia total, nenhuma limitação de acessórios ou pós-processamento retardado é instruída. O processo 300 então transita para o bloco 314 e pode encerrar.

[0042] Em algumas modalidades, a previsão de tempo para o próximo ciclo de carga e a determinação de se o dispositivo ficará sem bateria antes da próxima carga podem ser baseados na informação de localização. Por exemplo, o usuário pode estar em casa como determinado pelas coordenadas GPS e, portanto, pode recarregar o dispositivo logo. Em outras modalidades, a previsão do tempo até o próximo ciclo de carga também pode ser baseada em informação de tempo e data. Por exemplo, o usuário pode carregar tipicamente o dispositivo às 7 da noite, todas as noites. Em outra modalidade, a previsão de tempo até o próximo ciclo de carga pode ser baseada em outra informação de utilização de dispositivo de histórico.

Operação no Modo de Baixa Energia

[0043] Quando o dispositivo foi alertado de que a energia deve ser conservada, com base em uma das etapas de processo de determinação de nível de bateria 300, discutida acima, o dispositivo pode rodar um processo de operação de baixa energia 400, um exemplo do qual é ilustrado na figura 4. A operação em um modo de operação de baixa energia consome de forma desejável menos energia do que a operação em um modo de operação de energia normal. O processo 400 pode ser utilizado em algumas modalidades para retardar o pós-processamento dos dados de sensor para um momento

quando o dispositivo é conectado à tomada ou está totalmente carregado. Por exemplo, se o usuário estiver em um parque temático e tirando muitas fotos e fazendo vídeos sem a oportunidade de recarregar o dispositivo eletrônico, o dispositivo pode determinar, utilizando o processo de determinação de nível de bateria 300 descrito acima, que o dispositivo pode não ter carga de bateria suficiente para continuar a operar em um modo de energia total até que o usuário possa recarregar o dispositivo. Nessa situação, o dispositivo pode comutar de um modo de energia total, no qual os dados de sensor são pós-processados logo depois da aquisição, para um modo de baixa energia, no qual o pós-processamento mínimo é realizado nos dados de sensor para conservar energia de bateria de modo que o dispositivo possa continuar a operar até que o usuário possa recarregar o dispositivo. Em algumas modalidades, o dispositivo pode rodar uma operação de câmera de baixa energia de acordo com as etapas destacadas no processo 400. Em alguns exemplos, o processo 400 pode ser rodado em um processador, por exemplo, o processador 120 (figura 1), e em outros componentes ilustrados na figura 1 que são armazenados na memória 140 ou que são incorporados em outro hardware ou software.

[0044] O processo de operação de baixa energia 400 começa no bloco inicial 402 e transita para o bloco 404, onde o dispositivo é operado em um modo de baixa energia. Por exemplo, em algumas modalidades, um dispositivo de criação de imagem 110 e aplicativo de câmera podem ser operados em um modo de baixa energia. Em um modo de operação de baixa energia, os processos que utilizam uma grande quantidade de energia, por exemplo, funções de processamento de imagem incluindo equilíbrio automático de branco, demosaicing CFA e armazenamento da imagem

processada como JPEG, podem ser retardadas até que a bateria do dispositivo esteja totalmente carregada ou o dispositivo esteja conectado à tomada. Em algumas modalidades, a operação no modo de operação de baixa energia desliga ou ultrapassa os processos de consumo de alta energia do processador de sinal de imagem do processador 120 que podem ser rodados durante um modo de operação de energia normal.

[0045] O processo 400 então transita para o bloco 406 onde os dados de sensor são obtidos. Os dados de sensor podem incluir, por exemplo, dados de imagem estática ou dados de imagem de vídeo adquiridos por um dispositivo de criação de imagem 110, dados de áudio adquiridos por um microfone 115, ou quaisquer outros dados de sensor adicionais, por exemplo, temperatura e pressão. Em outras modalidades, outros dados de sensor também são obtidos. O processo 400 então transita para o bloco 408, onde os dados de sensor são armazenados em uma memória para processamento posterior. Utilizando-se um aplicativo de câmera como um exemplo, em algumas modalidades, o sistema de aplicativo de baixa energia pode configurar o dispositivo de criação de imagem 110 através de API para capturar dados de imagem brutos e armazenar os dados na memória, por exemplo, a memória 125 para processamento em outro momento. Por exemplo, o aplicativo de câmera de baixa energia pode não utilizar um view-finder, rodar o equilíbrio automático de branco, rodar o foco automático, ou processar os dados Bayer BGGR imediatamente. Diferentemente de um aplicativo de câmera de energia total que pode processar os dados BGGR brutos utilizando a canalização de processamento de imagem da câmera e armazenar os dados de imagem como um arquivo JPEG na memória, os dados BGGR brutos adquiridos pelo dispositivo de criação de imagem 110 podem ser armazenados

na memória e processados depois. Um exemplo de uma canalização de processamento de dados de imagem genérica 600 que pode ser ultrapassado quando o dispositivo está em um modo de operação de baixa energia é ilustrado na figura 6. Tipicamente, durante um modo de operação de energia normal de um sistema de criação de imagem, um pré-processamento e um pós-processamento significativos são realizados nos dados de sensor adquiridos pelo sensor de imagem. Essa operação de processamento típica é ilustrada na figura 6.

[0046] Em um modo de operação de energia total ou normal, a canalização 600 recebe os dados de imagem brutos 602 do sensor de câmera e realiza, preferivelmente, o pós-processamento total dos dados de imagem. Esse pós-processamento pode incluir o equilíbrio de branco dos dados de imagem 606, demosaicing CFA 608, conversão de cores 610, e correção de cor dos dados de imagem 612 antes do armazenamento dos dados de imagem na memória 616. Esse processo típico é indicado por setas brancas na figura 6. Como discutido acima, essas etapas de processamento consomem energia de bateria e podem ser ultrapassadas como discutido com relação ao processo 400 para conservar energia de bateria. Por exemplo, durante um modo de operação de baixa energia, o dispositivo pode ultrapassar uma ou mais etapas da canalização de processamento de imagem total na figura 6. Em uma modalidade, em uma modalidade de um modo de operação de baixa energia, o processador pode ser instruído a realizar o pré-processamento limitado 604 dos dados de imagem brutos 602 e então salvar os dados de imagem na memória 616, como indicado pelas linhas pretas sólidas 602 na figura 6. Em outra modalidade, quando um dispositivo está operando em outra modalidade de um modo de operação de baixa energia, o

processador pode ser instruído a armazenar imediatamente os dados de imagem brutos sem realizar qualquer processamento dos dados de imagem brutos, como indicado por linhas tracejadas 622 na figura 6. Um comando para pós-processar os dados de imagem, por exemplo, um comando direto do usuário ou uma instrução recebida pelo processador 120 para entrar em uma operação de energia alta ou normal devido ao fato de o dispositivo alcançar ou exceder um limite de nível de bateria, pode acionar instruções para o processador 120 injetar os dados de sensor de volta no processador de sinal de imagem (ISP) para pós-processamento. Uma vez injetados de volta no ISP para pós-processamento, os dados de sensor podem ser totalmente processados como indicado na figura 6 por setas brancas.

[0047] Em algumas modalidades, uma foto de ícone pode ser processada e exibida na galeria de fotos de um dispositivo eletrônico enquanto o processamento de qualidade melhor utilizando um filtro demosaic mais robusto, um filtro de estabilização de movimento, um filtro de correção de tom de pele, etc. é realizado quando o dispositivo estiver carregando ou quando o usuário selecionar manualmente uma imagem para compartilhar. Em um exemplo, uma galeria de fotos de um dispositivo eletrônico, por exemplo, um telefone móvel, pode exibir texto para o usuário indicando o pós-processamento retardado de dados de imagem com base no nível de carga de bateria, como ilustrado na figura 5. Por exemplo, para se produzir uma imagem de visualização prévia de câmera, os dados de imagem podem ser processados em uma qualidade reduzida no momento em que a foto foi tirada para produzir uma imagem temporária. A imagem temporária pode ser formada pela redução da resolução das imagens exibidas utilizando, por exemplo, um filtro demosaic de padrão Bayer de vizinho mais

próximo, ou outro processo de resolução de imagem. Essa imagem temporária pode ser exibida na galeria de fotos de um usuário como ilustrado na figura 5. A galeria de fotos pode exibir texto instrucional para o usuário indicando que a imagem será exibida quando o dispositivo estiver conectado ou totalmente carregado. No entanto, em outras modalidades, o usuário pode selecionar o texto ou ícone indicando que os dados de m=imagem não foram pós-processados para demandar pós-processamento total da imagem de modo que a imagem possa ser enviada por e-mail, carregada para um sitio da rede, etc. Isso direcionará o sistema para pós-processar a imagem e exibir uma imagem de ícone na galeria de fotos no lugar de um ícone ou texto indicando que os dados de imagem não foram totalmente pós-processados.

[0048] Em outro exemplo, um microfone, por exemplo, microfone 115, pode ser utilizado para capturar os dados de áudio brutos. Se o dispositivo estiver em um modo de baixa energia, o sistema pode armazenar os dados de áudio brutos em um armazenador de memória, por exemplo, a memória 125, para pós-processamento futuro em um momento quando a carga de bateria está total, o dispositivo é conectado e está carregando, ou por demanda de usuário.

[0049] Em outro exemplo, um sensor de criação de imagem, por exemplo, o sensor de criação de imagem 110, pode gravar dados de vídeo brutos. Se o dispositivo estiver em um modo de baixa energia, o sistema pode armazenar os dados de vídeo brutos em um armazenador de memória, por exemplo, a memória 125, para processamento em um momento quando a carga de bateria do dispositivo está cheia, o dispositivo está conectado e carregando, ou por demanda do usuário.

[0050] O processo 400 então transita para o bloco 412, onde uma decisão é feita quanto ao fato de o nível de bateria do dispositivo eletrônico estar baixo. Se o nível de bateria estiver baixo, o processo 400 transita para o bloco 404 e o processo repete como discutido acima. No entanto, se o dispositivo é carregado ou conectado e sendo carregado, o processo 400 transita para ao bloco 414, onde o dispositivo pode então realizar o pós-processamento dos dados de imagem brutos. O pós-processamento pode incluir a aplicação de um filtro demosaic mais robusto, aplicando um filtro de estabilização de movimento, aplicando um filtro de correção de tom de pele, juntamente com outros filtros de pós-processamento e funções. O pós-processamento pode incluir o carregamento de dados de imagem a partir da memória e fornecendo dados de imagem para o processador de sinal de imagem (ISP). Em uma modalidade, o processador pode ser instruído a carregar os dados de imagem brutos 630 e inserir os dados de imagem brutos 630 na canalização 600, como indicado pela linha 631 na figura 6. O processo 400 então transita para o bloco 416 e termina.

[0051] Em algumas modalidades, o pós-processamento dos dados de sensor também pode ser inicializado se o usuário iniciar manualmente uma ação que exija a versão de qualidade total dos dados mesmo quando o nível da bateria estiver baixo. Por exemplo, o dispositivo pode realizar o pós-processamento de qualidade superior dos dados de imagem se o usuário tentar enviar a imagem por e-mail.

[0052] Em algumas modalidades, se o nível de bateria estiver abaixo de um limite definido pelo usuário ou o dispositivo previr que não terá carga suficiente para durar até o próximo ciclo de carga, o sistema pode mudar a tabela de consulta (LUT) que define qual aplicativo é

lançado quando o usuário clica no ícone de aplicativo. Em outras modalidades, um processo em andamento pode utilizar uma propriedade do sistema para identificar se opera em um modo regular ou de baixa energia. Em algumas modalidades, a propriedade do sistema pode incluir uma indicação de nível de bateria. O processo pode incluir um argumento que pode ser passado para determinar o modo de operação. Por exemplo, quando o sistema está em uma situação de baixa energia, uma versão de baixa energia de um aplicativo, por exemplo, uma câmera, pode ser lançado. Em outras modalidades, uma versão de baixa energia de um aplicativo de jogos também pode ser lançada quando o dispositivo está em um modo de baixa energia. A versão de baixa energia desses aplicativos pode incluir um jogo mais curto e/ou gráficos menos complexos. Quando o nível de bateria está acima de um limite definido ou o dispositivo está carregado, a LUT pode ser alterada de modo que o aplicativo que é lançado quando o usuário seleciona o ícone de aplicativo seja o aplicativo de operação de energia total.

[0053] Em outro exemplo, o processador de um dispositivo eletrônico (por exemplo, o processador 120) pode receber instruções para operar um monitor de um dispositivo eletrônico (por exemplo, o monitor eletrônico 130) em um modo de baixa energia. Em algumas modalidades, durante um modo de baixa energia de operação, um formato de cor pode ser alterado ou quadros por segundo (fps) podem ser reduzidos para conservar energia de bateria. Por exemplo, a alteração de um formato de cor de RGBX8888 em 60fps para um formato de cor de RGB565 a 30fps pode reduzir a quantidade de largura de banda consumida por uma canalização de processamento de exibição. Adicionalmente, essa mudança de formato de cor e redução fps podem reduzir a taxa de relógio na qual o hardware opera. Em algumas

modalidades incorporando monitores AMOLED, os pixels do monitor eletrônico podem ser desvanecidos para conservar a energia de bateria. Em outras modalidades, uma resolução de tela do monitor eletrônico pode ser ajustada. Por exemplo, uma tela de 720p pode exibir em uma resolução inferior de modo que parte da superfície de visualização do monitor eletrônico seja preta.

[0054] As modalidades dessa abordagem de vida útil de bateria prevista e de pós-processamento retardado podem ser implementadas em dispositivos móveis, por exemplo, telefones, câmeras (incluindo câmeras plenoptic ou de campo de luz e câmeras estéreo), tablets, computadores, monitores de frequência cardíaca, etc. Esses exemplos devem ser ilustrativos e não são limitadores.

Esclarecimentos Referentes à Terminologia

[0055] A menos que indicado o contrário, qualquer descrição de uma operação de um aparelho possuindo uma característica em particular também é expressamente destinada a descrever um método possuindo uma característica análoga (e vice-versa), e qualquer descrição de uma operação de um aparelho de acordo com uma configuração em particular também deve descrever expressamente um método de acordo com uma configuração análoga (e vice-versa). O termo "configuração" pode ser utilizado com referência a um método, aparelho e/ou sistema como indicado por seu contexto em particular. Os termos "método", "processo", "procedimento" e "técnica" são utilizados genericamente e de forma intercambiável a menos que indicado o contrário pelo contexto em particular. Os termos "aparelho" e "dispositivo" também são utilizados genericamente e de forma intercambiável a menos que indicado o contrário pelo contexto em particular. Os termos "elemento" e "módulo" são tipicamente utilizados para

indicar uma parte de uma configuração maior. A menos que expressamente limitado por seu contexto, o termo "sistema" é utilizado aqui para indicar qualquer um de seus significados normais, incluindo "um grupo de elementos que interagem para servir a uma finalidade comum". Qualquer incorporação por referência de uma parte de um documento também deve ser compreendida como incorporando definições de termos ou variáveis que são referidas dentro da parte, onde tais definições aparecem em outro lugar no documento, além de quaisquer figuras referidas na parte incorporada.

[0056] Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de processo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementadas como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente essa capacidade de intercâmbio de hardware e software, vários componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas ilustrativos foram descritos acima geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação em particular e das restrições de desenho impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação em particular, mas tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como responsáveis pelo distanciamento do escopo da presente invenção. Os versados na técnica reconhecerão que uma parte pode compreender algo inferior a, ou igual a um todo. Por exemplo, uma parte de uma coleção de pixels pode se referir a uma subcoleção desses pixels.

[0057] Os vários blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos com relação às modalidades

descritas aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra configuração similar.

[0058] As etapas de um método ou processo descritas com relação às modalidades descritas aqui podem ser consubstanciadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento não transitório conhecido da técnica. Um meio de armazenamento legível por computador ilustrativo é acoplado ao processador de modo que o processador possa ler informação de, e escrever informação para o meio de armazenamento legível por computador. Na alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário, câmera ou outro dispositivo.

[0059] Os cabeçalhos são incluídos aqui para fins de referência e para auxiliar na localização de várias seções. Esses cabeçalhos não devem limitar o escopo dos conceitos descritos com relação a isso. Tais conceitos podem ter aplicabilidade por toda a especificação.

[0060] A descrição anterior das modalidades descritas é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica crie ou faça uso da presente invenção. Várias modificações a essas modalidades serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras modalidades sem se distanciar do espírito ou escopo da invenção. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades ilustradas aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

Reivindicações

1. Sistema para retardar consumo de energia de um dispositivo móvel (100), caracterizado pelo fato de que compreende:

um componente de memória (140) configurado para armazenar dados incluindo instruções para operar um dispositivo de imagem em pelo menos dois modos operacionais de processamento de dados de sensor incluindo um modo de operação de energia normal e um modo de operação de baixa energia, o modo de operação de baixa energia consumindo menos energia do que o modo de operação de energia normal;

um processador (120) acoplado ao componente de memória, o processador configurado para:

receber dados de sensor de imagem brutos a partir do dispositivo de imagem;

determinar se uma condição de baixa energia existe ao determinar se uma carga de uma bateria carregando o dispositivo eletrônico está abaixo de um primeiro nível limite; e

prever se a carga da bateria será abaixo de um segundo nível limite dentro de uma estimativa de tempo determinada;

em resposta à determinação de uma condição de baixa energia do sistema existir, operar o dispositivo eletrônico no modo de operação de baixa energia, e no modo de baixa energia armazenar os dados de sensor brutos no componente de memória sem processar os dados de sensor brutos; e

em resposta à determinação de uma condição de baixa energia não existir, operar o dispositivo eletrônico no modo de energia normal, e no modo de energia normal:

realizar processamento dos dados de sensor brutos, e

armazenar os dados de sensor no componente de memória.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pós-processamento compreende um ou mais dentre: demosaicing, equilíbrio branco, conversão de cor e correção de cor.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o módulo de controle compreende instruções configuradas para operar o processador para:

aplicar um primeiro filtro de demosaicing nos dados de sensor brutos no modo de operação de baixa energia; e

aplicar um segundo filtro de demosaicing nos dados de sensor brutos no modo de operação de energia normal;

em que o segundo filtro de demosaicing aplicado no modo de operação de energia normal é mais robusto do que o primeiro filtro de demosaicing aplicado no modo de operação de baixa energia.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que operar o dispositivo móvel no modo de operação de baixa energia compreende adicionalmente realizar menos processamento de dados de sensor de imagem brutos do que quando o dispositivo móvel é operado no modo de operação de energia normal.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o módulo de controle é adicionalmente configurado para aceitar as preferências de usuário para um modo de operação de baixa energia do dispositivo móvel.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o módulo de controle é

adicionalmente configurado para armazenar dados de sensor de imagem brutos para o pós-processamento de alta qualidade atrasado durante um ciclo de carga posterior do dispositivo móvel.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o modo de operação de baixa energia compreende operar um aplicativo de câmera para uma câmera plenóptica ou de campo de luz ou para uma câmera estereoscópica.

8. Método para retardar consumo de energia de um dispositivo móvel, caracterizado pelo fato de que compreende:

receber dados de sensor brutos;

realizar processamento de dados de sensor brutos em pelo menos dois modos operacionais de processamento de dados de sensor incluindo um modo de operação de energia normal e um modo de operação de baixa energia, o modo de operação de baixa energia consumindo menos energia do que o modo de operação de energia normal, por pelo menos:

determinar se uma condição de baixa energia existe ao determinar se uma carga de uma bateria carregando o dispositivo eletrônico está abaixo de um primeiro nível limite; e

prever se a carga da bateria será abaixo de um segundo nível limite dentro de uma estimativa de tempo determinada;

em resposta à determinação de uma condição de baixa energia do sistema existir, operar o dispositivo eletrônico no modo de operação de baixa energia, e no modo de baixa energia armazenar os dados de sensor brutos no componente de memória sem processar os dados de sensor brutos; e

em resposta à determinação de uma condição de baixa energia não existir, operar o dispositivo eletrônico no modo de energia normal, e no modo de energia normal processar os dados de sensor brutos; e

armazenar os dados de sensor no componente de memória.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a determinação de uma condição de baixa energia é baseada em uma estimativa de quanto tempo a carga da bateria do dispositivo móvel irá durar até que a carga da bateria se esgote e na informação de localização indicando onde o dispositivo móvel está localizado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a determinação de uma condição de baixa energia é baseada em uma estimativa de quanto tempo a carga da bateria irá durar até que a carga da bateria se esgote e em padrões de carregamento histórico do dispositivo móvel.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a determinação de uma condição de baixa energia é baseada em registros de uso histórico do dispositivo móvel.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o pós-processamento compreende um ou mais dentre: demosaicing, equilíbrio branco, conversão de cor e correção de cor.

13. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende:

aplicar um primeiro filtro de demosaicing nos dados de sensor brutos no modo de operação de baixa energia; e

aplicar um segundo filtro de demosaicing nos dados de sensor brutos no modo de operação de energia normal;

em que o segundo filtro de demosaicing aplicado no modo de operação de energia normal é mais robusto do que o primeiro filtro de demosaicing aplicado no modo de operação de baixa energia.

14. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente aceitar preferências de usuário para um modo de operação de baixa energia do dispositivo eletrônico.

15. Memória, caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma que, quando executadas por um computador, realizam um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 8 a 14.

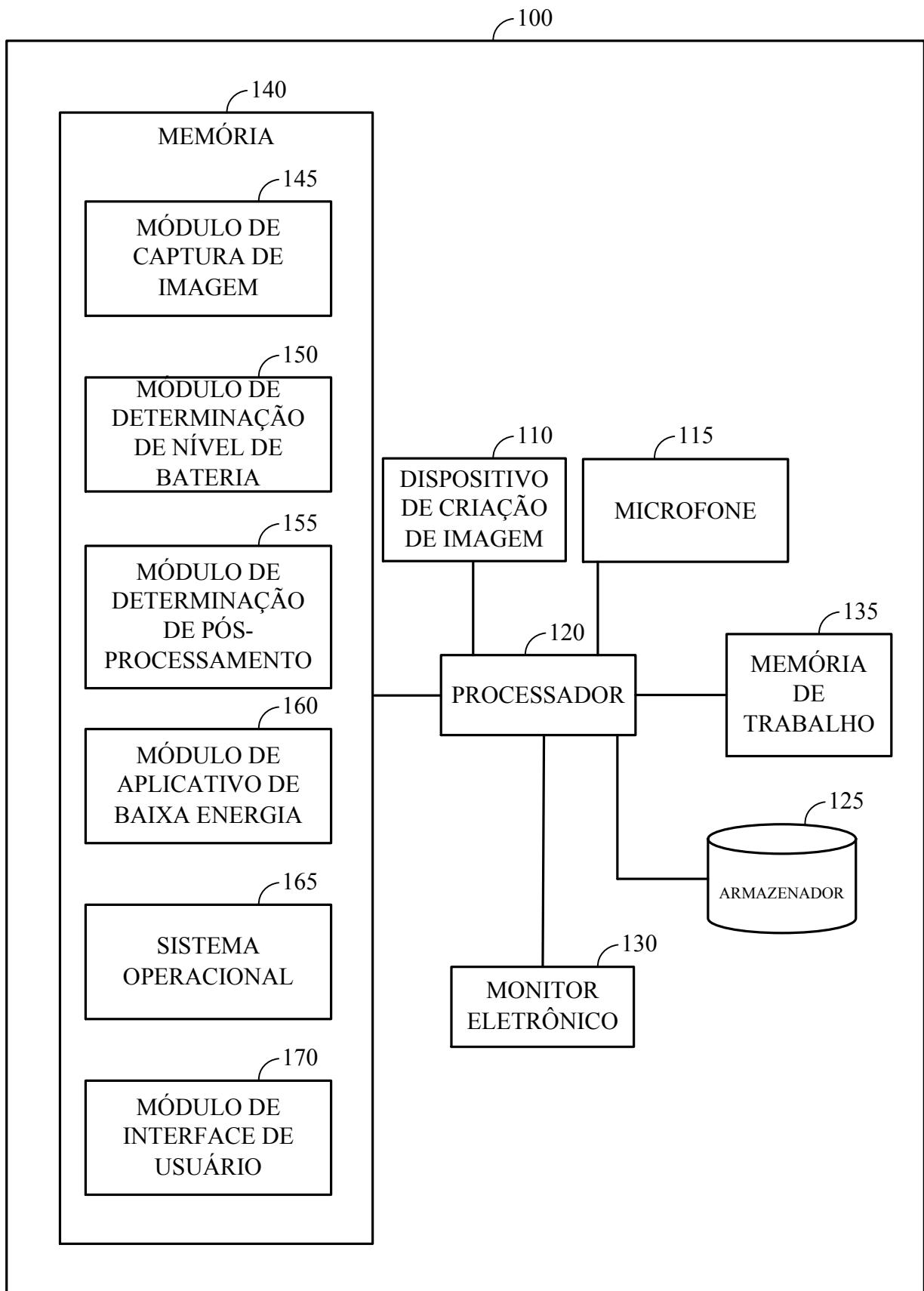


FIG. 1

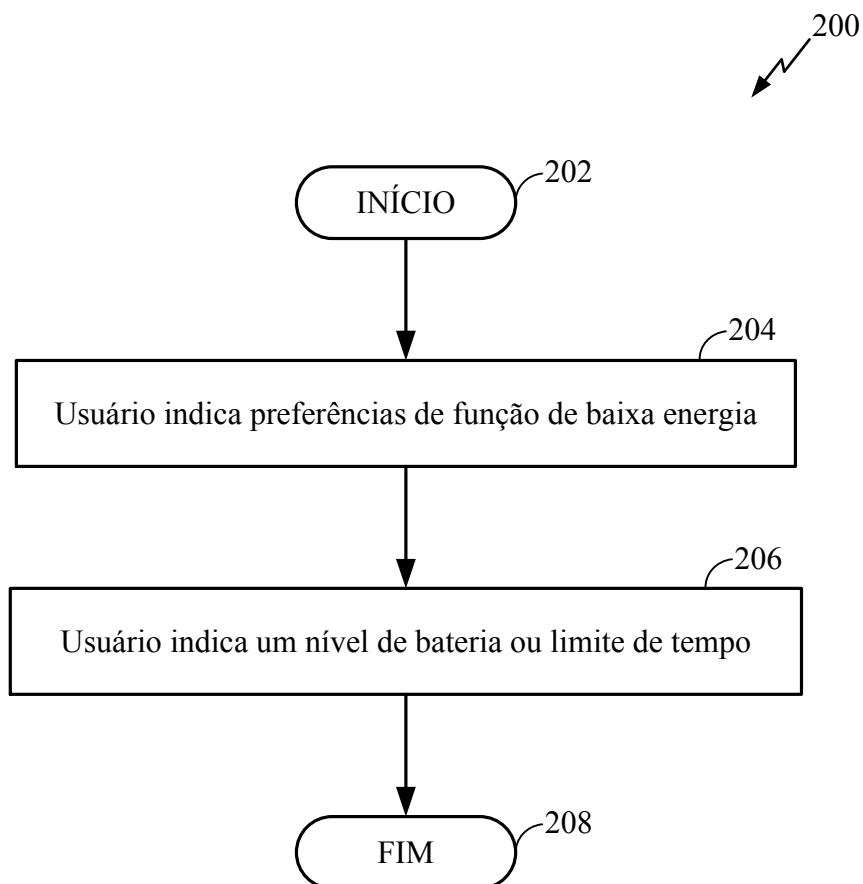


FIG. 2

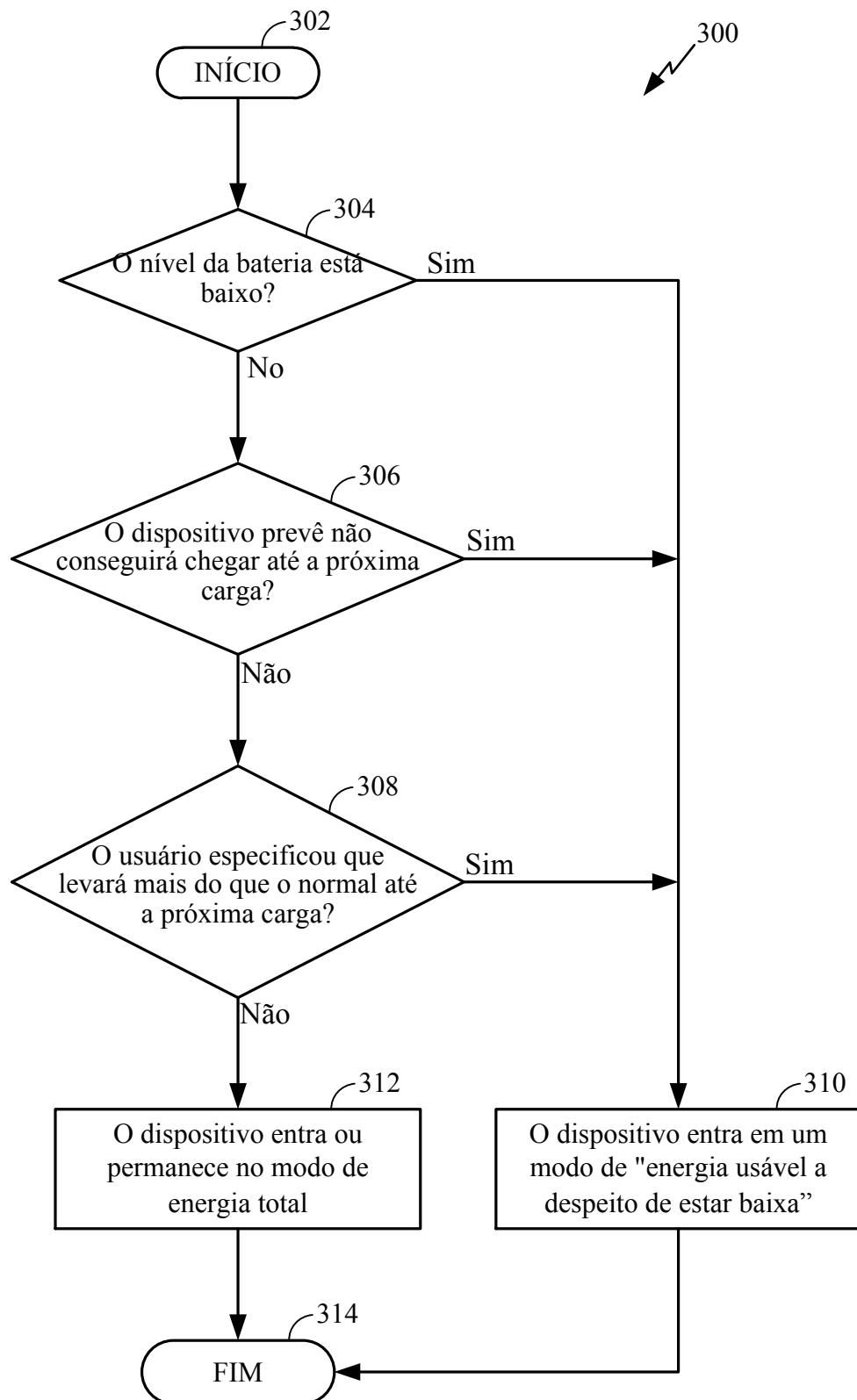


FIG. 3

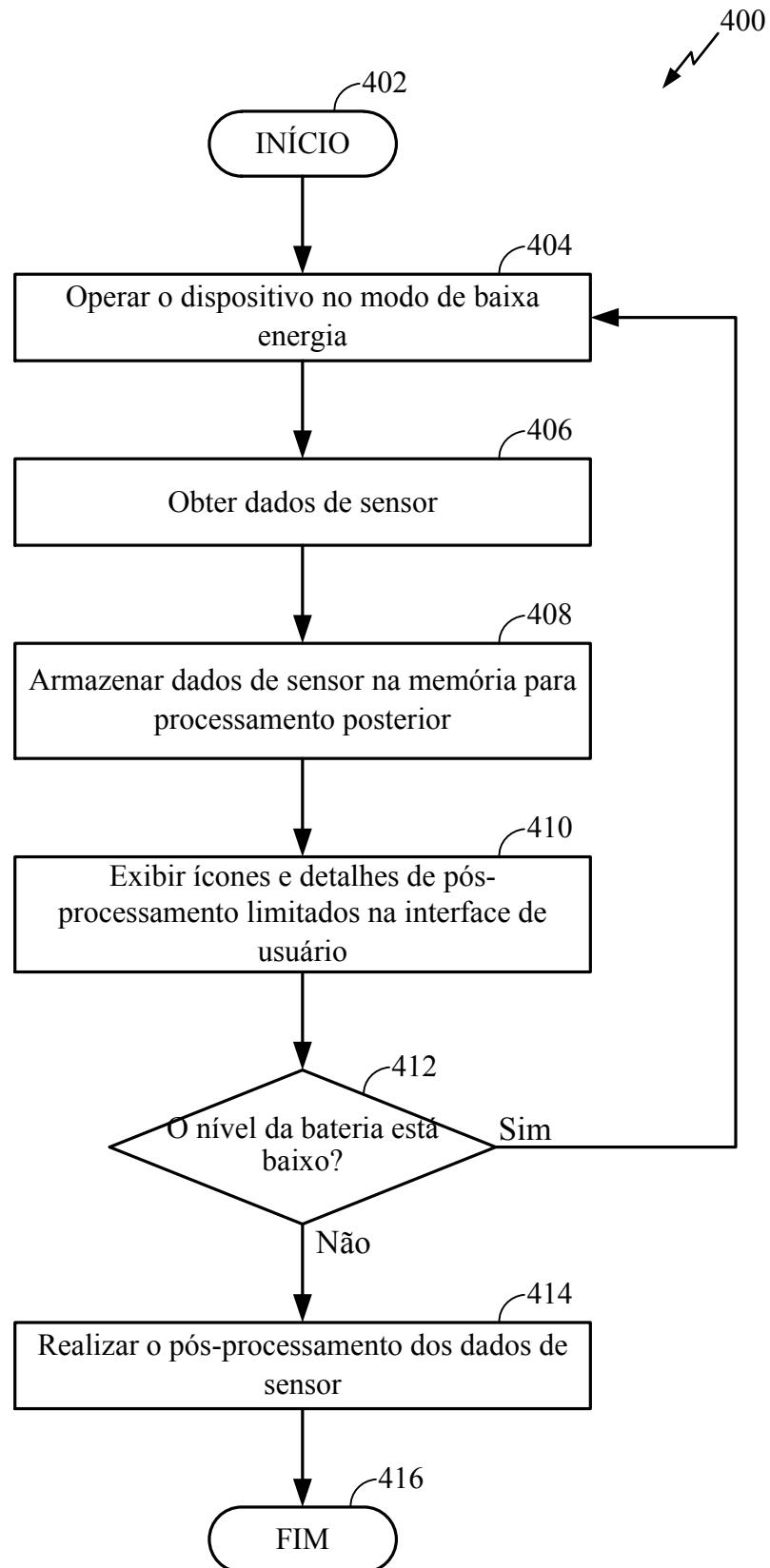


FIG. 4



FIG. 5

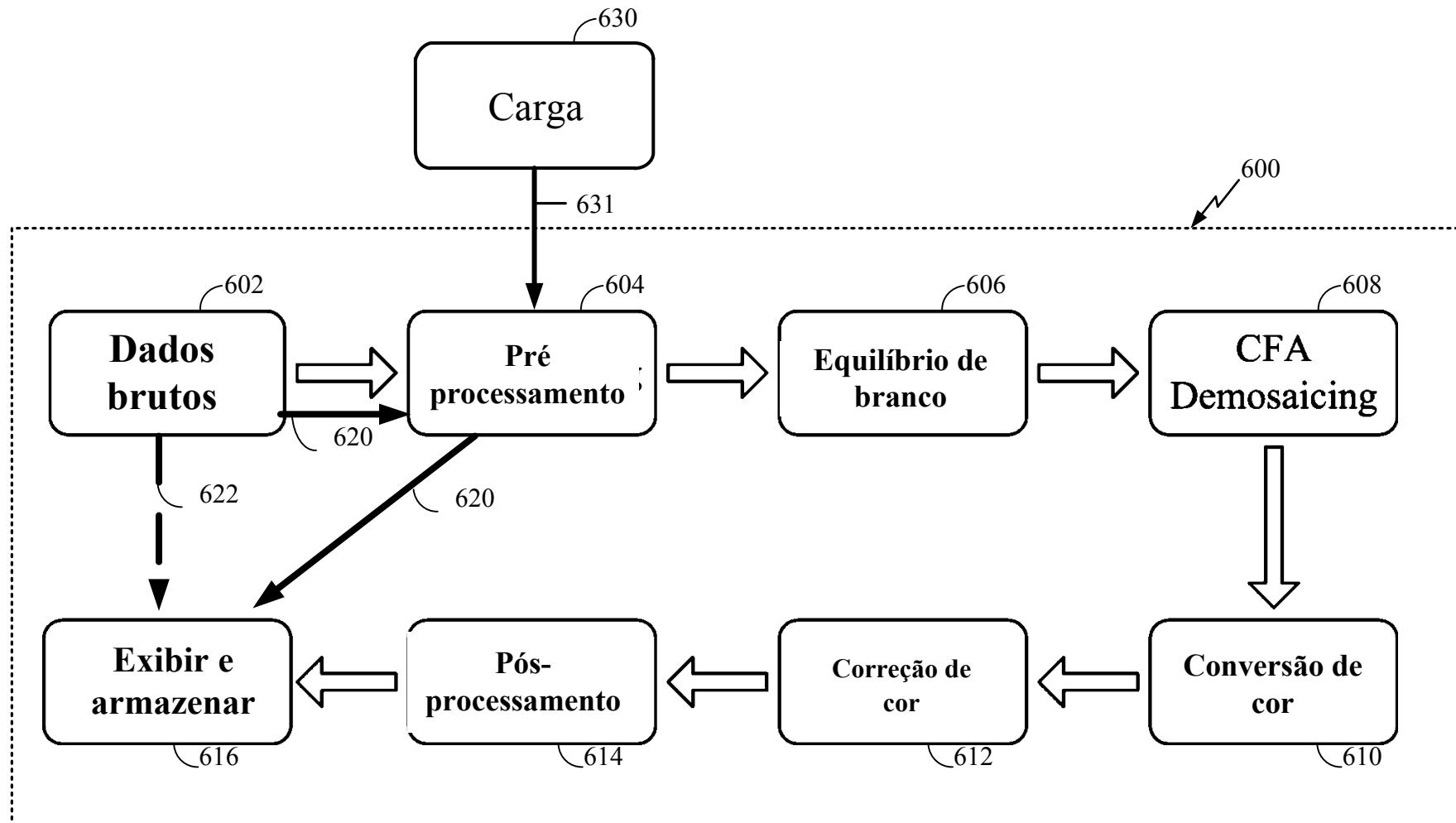


FIG. 6